

**ANALISIS PENATAAN LAMPU LALULINTAS,  
KINERJA SIMPANG  
DAN DAMPAKNYA TERHADAP NILAI EKONOMIS  
(Studi Kasus Simpang Tiga Antara Jalan Diponegoro No. 30 dan Arah Keluar  
Terminal Kartasura)**

**Tugas Akhir**

untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Sarjana S-1 Teknik Sipil



diajukan oleh :

**Zaenal Anwar Aminudin**

**NIM : D 100 010 039**

**NIRM : 01.6.106.03010.50039**

**Ali Muhson**

**NIM : D 100 010 041**

**NIRM : 01.6.106.03010.50041**

Kepada

**JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

**2006**

## **KATA PENGANTAR**

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah, segala puji dan syukur dipanjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik serta hidayah-Nya, sehingga penyusunan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan

Tugas Akhir ini disusun guna melengkapi persyaratan menyelesaikan program studi S-1 pada Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Bersama ini, Penyusun mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah banyak memberikan bantuan dan dukungan sehingga Penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Sri Widodo, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Muh. Ujianto, ST, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Ir. Agus Riyanto, MT, selaku Pembimbing Utama dalam penyusunan Tugas Akhir.
4. Bapak Drs. Gotot Slamet M, MT, selaku Pembimbing Pendamping dalam penyusunan Tugas Akhir.
5. Ibu Nurul Hidayati, ST, MT, selaku Dosen Tamu pada ujian Pendadaran Tugas Akhir.
6. Ibu Ir. Renaningsih, MT, selaku Dosen Tamu pada seminar Pra-Pendadaran Tugas Akhir.
7. Ibu Senja Rum, ST, MT, selaku Dosen Tamu pada seminar Pra-Pendadaran Tugas Akhir.
8. Ibu dan Bapak tercinta, yang telah memberikan dukungan baik moral maupun material.
9. Teman-teman Angkatan 2001 dan teman-teman Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Semoga segala bantuan yang diberikan senantiasa mendapat ridho dari Allh SWT dan semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi Kita semua.  
Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Surakarta, Oktober 2006

Penyusun

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR SAMPUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>iii</b>
<b>PERSEMBAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>ix</b>
<b>NOTASI DAN SINGKATAN .....</b>	<b>x</b>
<b>ABSTRAKSI .....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	2
C. Tujuan Penelitian .....	2
D. Manfaat Penelitian .....	2
E. Batasan Masalah .....	3
F. Keaslian Penelitian .....	3
G. Persamaan dan Perbedaan dengan Penelitian Sebelumnya .....	4
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
A. Pengertian Persimpangan .....	5
B. Jenis-jenis Simpang .....	5
C. Pengaturan dengan Lampu Lalulintas .....	6
D. Volume Lalulintas .....	6
E. Kinerja Simpang .....	6
F. Komposisi Arus Lalulintas .....	7
G. Penelitian Sejenis .....	7

<b>BAB III. LANDASAN TEORI .....</b>	<b>9</b>
A. Konsepsi Simpang .....	9
B. Kondisi Geometrik dan Lingkungan .....	10
C. Kondisi Arus Lalulintas .....	12
D. Fase Sinyal .....	13
E. Penentuan Waktu Sinyal .....	14
F. Kapasitas dan Derajat Kejenuhan .....	26
G. Tingkat Kinerja .....	28
H. Nilai Ekonomis .....	32
<b>BAB IV. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>33</b>
A. Lokasi Penelitian .....	33
B. Metode Pengumpulan Data .....	33
C. Tahap Pengumpulan Data .....	34
D. Bagan Alir Penelitian .....	36
<b>BAB V. ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>38</b>
A. Hasil Pengamatan Lapangan .....	38
B. Analisis Pengaturan Arus Lalulintas .....	40
C. Pembahasan .....	56
D. Analisis Pengaturan Kembali Waktu Sinyal .....	58
E. Nilai Ekonomis .....	66
<b>BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>68</b>
A. Kesimpulan .....	68
B. Saran .....	68
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>xii</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel II.1. Bentuk simpang .....	5
Tabel III.1. Nilai ekivalensi mobil penumpang (emp) .....	13
Tabel III.2. Faktor penyesuaian ukuran kota ( $F_{CS}$ ) .....	19
Tabel III.3. Faktor penyesuaian untuk tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor ( $F_{SF}$ ) .....	19
Tabel III.4. Nilai waktu siklus yang layak .....	26
Tabel V.1. Waktu lampu lalu lintas .....	39
Tabel V.2. Perhitungan arus lalu lintas (Sabtu, 25 Maret 2006) .....	41
Tabel V.3. Perhitungan arus lalu lintas (Minggu, 26 Maret 2006) .....	41
Tabel V.4. Perhitungan arus lalu lintas (Senin, 27 Maret 2006) .....	42
Tabel V.5. Perhitungan arus lalu lintas (Selasa, 28 Maret 2006) .....	42
Tabel V.6. Perhitungan arus lalu lintas (Rabu, 29 Maret 2006) .....	43
Tabel V.7. Perhitungan arus lalu lintas (Kamis, 6 April 2006) .....	43
Tabel V.8. Perhitungan arus lalu lintas (Jum'at, 7 April 2006) .....	44
Tabel V.9. Volume lalu lintas jam puncak (kendaraan/jam) .....	45
Tabel V.10. Volume lalu lintas jam puncak (smp/jam) .....	45
Tabel V.11. Hasil perhitungan rasio kendaraan belok kiri .....	46
Tabel V.12. Hasil perhitungan rasio kendaraan belok kanan.....	46
Tabel V.13. Hasil perhitungan rasio kendaraan tak bermotor .....	47
Tabel V.14. Hasil perhitungan lebar efektif ( $W_e$ ) .....	47
Tabel V.15. Hasil perhitungan arus jenuh dasar .....	48
Tabel V.16. Hasil perhitungan faktor penyesuaian hambatan samping .....	48
Tabel V.17. Hasil perhitungan faktor penyesuaian .....	50
Tabel V.18. Hasil perhitungan arus jenuh disesuaikan .....	50
Tabel V.19. Hasil perhitungan kapasitas .....	51
Tabel V.20. Hasil perhitungan derajat kejenuhan .....	51
Tabel V.21. Hasil perhitungan panjang antrian .....	53
Tabel V.22. Hasil perhitungan kendaraan terhenti .....	54
Tabel V.23. Hasil perhitungan tundaan .....	56

Tabel V.24. Hasil perhitungan arus jenuh disesuaikan .....	58
Tabel V.25. Hasil perhitungan waktu siklus dan waktu hijau .....	59
Tabel V.26. Hasil perhitungan waktu siklus dan waktu hijau pada kondisi <i>existing</i> .....	59
Tabel V.27. Hasil perhitungan kapasitas .....	60
Tabel V.28. Hasil perhitungan derajat kejenuhan .....	61
Tabel V.29. Hasil perhitungan panjang antrian .....	63
Tabel V.30. Hasil perhitungan kendaraan terhenti .....	64
Tabel V.31. Hasil perhitungan tundaan .....	65
Tabel V.32. Hasil percobaan konsumsi bahan bakar .....	66
Tabel V.33. Nilai bahan bakar yang hilang (Sabtu, 25 Maret 2006) .....	66
Tabel V.34. Nilai bahan bakar yang hilang (Minggu, 26 Maret 2006) .....	66
Tabel V.35. Nilai bahan bakar yang hilang (Senin, 27 Maret 2006) .....	67
Tabel V.36. Nilai bahan bakar yang hilang (Selasa, 28 Maret 2006) .....	67
Tabel V.37. Nilai bahan bakar yang hilang (Rabu, 29 Maret 2006) .....	67
Tabel V.38. Nilai bahan bakar yang hilang (Kamis, 6 April 2006) .....	67
Tabel V.39. Nilai bahan bakar yang hilang (Jum'at, 7 April 2006) .....	67

## DAFTAR GAMBAR

Gambar III.1.	Lebar rata-rata pendekat .....	11
Gambar III.2.	Penentuan tipe pendekat .....	14
Gambar III.3.	Arus jenuh dasar untuk tipe pendekat P .....	16
Gambar III.4.	$S_o$ untuk pendekat-pendekat tipe O <u>tanpa</u> lajur belok kanan Terpisah .....	17
Gambar III.5.	$S_o$ untuk pendekat-pendekat tipe O <u>dengan</u> lajur belok kanan Terpisah .....	18
Gambar III.6.	Faktor penyesuaian untuk kelandaian ( $F_G$ ) .....	20
Gambar III.7.	Faktor penyesuaian untuk pengaruh parkir dan lajur belok kiri yang pendek ( $F_P$ ) .....	21
Gambar III.8.	Faktor penyesuaian untuk belok kanan ( $F_{RT}$ ) (hanya untuk pendekat tipe P, jalan dua arah, lebar efektif ditentukan oleh lebar masuk) .....	22
Gambar III.9.	Faktor penyesuaian untuk belok kiri ( $F_{LT}$ ) (hanya untuk pendekat tipe P tanpa belok kiri langsung, lebar efektif ditentukan oleh lebar masuk) .....	23
Gambar III.10.	Penetapan waktu siklus .....	25
Gambar III.11.	Jumlah kendaraan antrian (smp) yang tersisa dari fase hijau sebelumnya ( $NQ_1$ ) .....	28
Gambar III.12.	Perhitungan jumlah antrian ( $NQ_{MAX}$ ) dalam smp .....	29
Gambar III.13.	Penetapan tundaan lalulintas rata-rata (DT) .....	31
Gambar IV.1.	Lokasi survei .....	33
Gambar IV.2.	Bagan alir penelitian .....	37
Gambar V.1.	Data Geometri .....	38
Gambar V.2.	Diagram fase pada kondisi <i>existing</i> .....	40
Gambar V.3.	Diagram fase untuk pengaturan kembali waktu sinyal .....	60



## **DAFTAR LAMPIRAN**

LAMPIRAN I. Volume Lalulintas Kendaraan Bermotor

LAMPIRAN II. Volume Lalulintas Kendaraan Tak Bermotor

LAMPIRAN III. Data Jumlah Penduduk

LAMPIRAN IV. Peta Kabupaten Dati II Sukoharjo

LAMPIRAN V. Kartu Konsultasi Tugas Akhir

## **ABSTRAKSI**

### **ANALISIS PENATAAN LAMPU LALULINTAS, KINERJA SIMPANG DAN DAMPAKNYA TERHADAP NILAI EKONOMIS (Studi Kasus Simpang Tiga Jalan Diponegoro No. 30 dan Arah Keluar Terminal Kartasura)**

---

Bertambahnya kendaraan yang menggunakan dan terlalu sempit jalan, masalah lalu lintas yang begitu sederhana akan rumit dalam memecahkannya. Apabila tidak dilakukan penataan lampu secara efektif dan efisien maka akan berpengaruh terhadap kinerja simpang itu sendiri dan menyebabkan borosnya konsumsi bahan bakar yang dapat diwujudkan dalam bentuk uang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui penataan lampu lalu lintas, kinerja simpang dan besar nilai bahan bakar yang hilang saat terkena lampu merah apabila belum didapat kondisi persinyalan yang baik dan setelah didapat kondisi persinyalan yang baik.

Metode penelitian yang digunakan dalam pengambilan data adalah pengamatan secara langsung di lapangan. Jenis data yang digunakan untuk keperluan analisis adalah data primer meliputi geometrik jalan, kondisi lingkungan, arus lalu lintas, waktu sinyal dan besarnya konsumsi bahan bakar, sedangkan data sekunder yang berupa data jumlah penduduk, peta wilayah Sukoharjo dan harga bahan bakar. Data tersebut dianalisis untuk mencari kapasitas, derajat kejenuhan, panjang antrian, dan tundaan yang terdapat pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 dan untuk mencari nilai ekonomis.

Berdasarkan hasil analisis didapat bahwa penataan lampu lalu lintas dan kinerja simpang sudah tidak layak digunakan lagi dan berdampak terhadap nilai ekonomis. Hal ini dapat dilihat dari kondisi saat ini diperoleh: derajat kejenuhan (pendekat Utara 0,271, pendekat Barat 0,937 dan pendekat Timur 1,010), panjang antrian maksimum 200 m, laju henti rata-rata simpang sebesar 1,607 stop/smp dan tundaan rata-rata simpang 66,794 detik/smp, dan nilai ekonomis, untuk sepeda motor Rp. 450.225,00/jam, untuk mobil Rp. 1.812.125,00/jam. Nilai derajat kejenuhan tersebut menunjukkan kinerja simpang sudah tidak layak lagi. Agar kinerja simpang meningkat dibuat beberapa alternatif, yaitu pengaturan kembali waktu sinyal menghasilkan derajat kejenuhan (pendekat Utara 0,517, pendekat Barat 0,651 dan pendekat Timur 0,701), panjang antrian maksimum 61,11 m, laju henti rata-rata simpang 0,738 stop/smp yang menunjukkan bahwa keduanya sudah mengalami peningkatan kinerja dan tundaan rata-rata simpang 13,295 detik/smp.

**Kata kunci:** *kinerja, simpang bersinyal, nilai ekonomis.*